

## MEMORY DISC UNIT

**Publication number:** JP4275095

**Publication date:** 1992-09-30

**Inventor:** HAKAMADANI TAKAO; UNO KOJI

**Applicant:** FUJITSU LTD

**Classification:**

- **International:** G05B9/02; G05D23/00; G11B33/14; H02P5/00;  
H05K7/20; G05B9/02; G05D23/00; G11B33/14;  
H02P5/00; H05K7/20; (IPC1-7): G05B9/02; G05D23/00;  
G11B33/14; H02P7/67; H05K7/20

- **European:**

**Application number:** JP19910059322 19910301

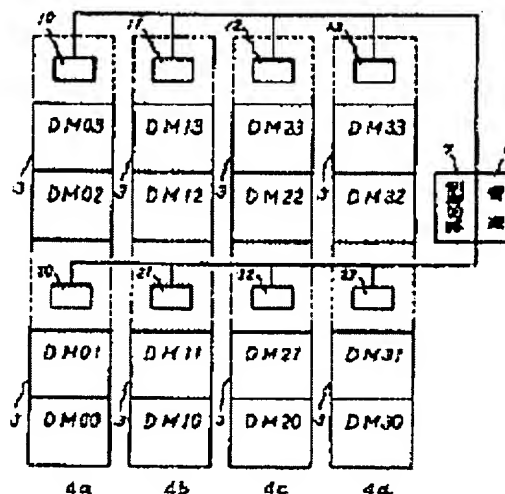
**Priority number(s):** JP19910059322 19910301

Report a data error here

### Abstract of JP4275095

**PURPOSE:** To obtain a memory disc unit which can be cooled appropriately and in which noise is suppressed at the time of backup by increasing the rotational speed of other cooling fan in a row of unit modules of abnormal cooling fan upon detection of abnormality in the cooling fan.

**CONSTITUTION:** When the rotational speed of cooling fan (10, for example) in system 1 drops due to consumption of grease in bearing, period of rotational pulse is elongated. A control circuit 7 detects the fact and delivers a rotational signal of a corresponding cooling fan (20, for example) to the control circuit 7 for system 2. The control circuit 7 for system 2 receives a rotational speed increase signal and commands a corresponding cooling fan to increase the rotational speed thus backing up the system. When power is turned ON after replacement of fan and the number of rotational pulse reaches a predetermined value, provision of the rotational speed increase signal to system 2 is interrupted and the system is reset to normal operation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/67	A	9063-5H		
G 0 5 B 9/02	Z	7208-3H		
G 0 5 D 23/00	B	9132-3H		
G 1 1 B 33/14	M	7177-5D		
H 0 5 K 7/20	V	8509-4E		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-59322

(22) 出願日 平成3年(1991)3月1日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 袴谷 隆夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 宇野 廣司

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山谷 晴榮

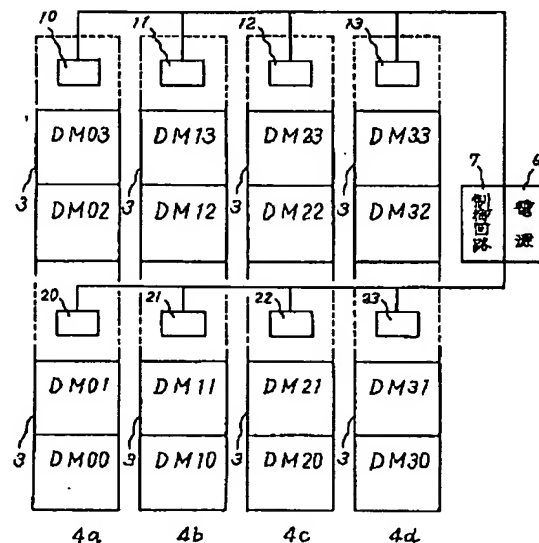
(54) 【発明の名称】 記憶ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 磁気ディスクモジュール等の記憶ディスクモジュールを複数設けた単位モジュール列に対し、冷却ファンを複数設け、一の冷却ファンの異常時に他の冷却ファンがバックアップする記憶ディスク装置に関し、バックアップ時の騒音を小さくし、消費電力を小とし、適切な冷却を可能とすることを目的とする。

【構成】 回転する記憶ディスクに対し、アクセス機構によってヘッドを位置決めする記憶ディスクモジュール3を、上下方向に複数多段に設けて単位モジュール列を構成し、該単位モジュール列を複数列設け、各単位モジュール列に複数の冷却ファン10～23を設けた記憶ディスク装置において、該各冷却ファン10～23の動作状態を監視して、該冷却ファン10～23を制御する制御回路7と、該冷却ファン10～23に電力を供給する電源6とを設け、該制御回路7は、該冷却ファン10～23の異常を検出した時に、該異常冷却ファンの単位モジュール列の他の冷却ファンの回転速度を上昇するように制御する。

本発明の原理図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転する記憶ディスクに対し、アクセス機構によってヘッドを位置決めする記憶ディスクモジュール(3)を、上下方向に複数多段に設けて単位モジュール列を構成し、該単位モジュール列を複数列設け、各単位モジュール列に複数の冷却ファン(10~23)を設けた記憶ディスク装置において、該各冷却ファン(10~23)の動作状態を監視して、該冷却ファン(10~23)を制御する制御回路(7)と、該冷却ファン(10~23)に電力を供給する電源(6)とを設け、  
10 該制御回路(7)は、該冷却ファン(10~23)の異常を検出した時に、該異常冷却ファンの単位モジュール列の他の冷却ファンの回転速度を上昇するよう制御することを特徴とする記憶ディスク装置。

【請求項2】 前記単位モジュール列に対し、前記複数の冷却ファンを上下方向に直列に設けたことを特徴とする請求項1の記憶ディスク装置。

【請求項3】 前記単位モジュール列に対し、前記複数の冷却ファンを上下方向に並列に設けたことを特徴とする請求項1の記憶ディスク装置。

【請求項4】 前記制御回路(7)を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンを各々制御する複数の制御回路(7a, 7b)で構成し、該制御回路(7a, 7b)間に、対応する単位モジュール列の冷却ファンの回転上昇を互いに指示する制御線(11, 12)を設けたことを特徴とする請求項1の記憶ディスク装置。

【請求項5】 前記制御回路(7a, 7b)は、前記各冷却ファン(10~23)による動作状態を時分割で監視し、各冷却ファン(10~23)の異常を検出することを特徴とする請求項1及び請求項4の記憶ディスク装置。  
30

【請求項6】 前記電源(6)を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンに各々電力を供給する複数の電源(6a, 6b)で構成し、前記制御回路(7a, 7b)は、一の電源の障害に対し、他の電源に接続された各冷却ファンに回転上昇指示を与えることを特徴とする請求項1及び請求項4の記憶ディスク装置。

【請求項7】 前記電源(6)を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンの各々電力を供給する複数の電源(6a, 6b)で構成し、前記各電源(6a, 6b)の電力供給線を接続したことを特徴とする請求項1及び請求項4の記憶ディスク装置。  
40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】 (目次)

産業上の利用分野

従来の技術(図11)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段(図1)

作用

実施例

(a) 記憶ディスク装置の説明(図2乃至図4)

(b) 第1の実施例の説明(5乃至図8)

(c) 第2の実施例の説明(図9)

(d) 第3の実施例の説明(図10)

(e) 他の実施例の説明

## 発明の効果

## 【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスクモジュール等の記憶ディスクモジュールを複数設けた単位モジュール列に対し、冷却ファンを複数設け、一の冷却ファンの異常時に他の冷却ファンがバックアップする記憶ディスク装置に関する。

【0003】磁気ディスク装置。光ディスク装置等の記憶ディスク装置は、電子計算機システムの外部記憶装置として広く利用されている。

【0004】近年の磁気ディスク装置の小型化の要請に従い、磁気ディスク装置内部の磁気ディスク・ドライブ搭載台数の増大、実装密度の増大が図られ、これに伴い磁気ディスク装置内部の冷却が重要な課題となっている。  
20

【0005】磁気ディスク装置では、内部の各磁気ディスクモジュールの各々に、冷却ファンを設け、各磁気ディスクモジュールを冷却しているが、冷却ファンは軸受けの磨耗等のため寿命があり、又故障を生じることもある。

【0006】このような冷却機構としての冷却ファンの異常が生じると、被冷却部である磁気ディスクモジュールが冷却されなくなり、機器の損傷という重大な事態を生じることから、速やかにシステムの電源を切断せざるを得なかった。

【0007】装置内の冷却ファンの増大に伴い、このような冷却ファンの異常によるシステムがダウンする機会が増大するため、冷却ファンを二重化し、一部の冷却ファンの異常が生じてても電源を切断せず、システムの運用を続行できることが強く要請されている。

## 【0008】

【従来の技術】図11は従来技術の説明図である。

【0009】図11に示すように、各々4台の磁気ディスクモジュール30aと30b, 31aと31b, 32aと32b, 33aと33bを上下方向に多段に設けて4列の単位モジュール列4a~4bを構成し、各単位モジュール列4a~4bに対し、2つの冷却ファン10と20, 11と21, 12と22, 13と23を上下に設け、冷却ファンを二重化したものが、例えば特願平1-88529号明細書(平成1年4月7日出願)により知られている。

【0010】この二重化構成のものでは、各単位モジュール列4a~4bがダクト構成を成しており、各々2つの冷却ファンで有効に冷却でき、一方の冷却ファンに異常が生じると、装置の電源を切断し、システムをダウン  
50

していた。

【0011】一方、コンピュータの回路等においては、冷却ファンの二重化が採用されており、例えば、特開昭64-81695号公報などでは、ファンユニット内のすべての冷却ファンを動作させておき、いずれかの冷却ファンが障害となると、ファンユニット内の障害ファン以外のファンの電源電圧を上昇させ、ファンユニット内の全ての冷却ファンの回転数を上昇せしめ、冷却能力を向上させてバックアップする方法が提案されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような二重化バックアップ制御を磁気ディスク装置に適用しても、次の問題があった。

【0013】①一方の系の一つの冷却ファンが故障しても、他方の系の全ての冷却ファンの回転数を上昇させるため、一つの冷却ファンが故障すると、突然高騒音となり、必要以上に騒音が大きくなる。

【0014】②又、他方の系の全ての冷却ファンの回転数を上昇させるため、消費電力が増大してしまう。

【0015】③他方の系の全ての冷却ファンの回転数を上昇させるため、障害の生じた冷却ファンに対応する単位モジュール列の磁気ディスクモジュールでは、適切な冷却が可能となるが、他の単位モジュール列の磁気ディスクモジュールでは、過剰冷却となり、例えば、磁気ディスクモジュールでは、過剰冷却されると、オフトラックの原因となり、温度変化は好ましくない。

【0016】従って、本発明は、バックアップ時の騒音を小さくし、消費電力を小とし、適切な冷却を可能とする記憶ディスク装置を提供することを目的とする。

【0017】又、本発明は、電源の障害に対し、適切なバックアップを行うことを可能とする記憶ディスク装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。

【0019】本発明の請求項1は、回転する記憶ディスクに対し、アクセス機構によってヘッドを位置決めする記憶ディスクモジュール3を、上下方向に複数多段に設けて単位モジュール列を構成し、該単位モジュール列を複数列設け、各単位モジュール列に複数の冷却ファン10～23を設けた記憶ディスク装置において、該各冷却ファン10～23の動作状態を監視して、該冷却ファン10～23を制御する制御回路7と、該冷却ファン10～23に電力を供給する電源6とを設け、該制御回路7は、該冷却ファン10～23の異常を検出した時に、該異常冷却ファンの単位モジュール列の他の冷却ファンの回転速度を上昇するよう制御することを特徴とする。

【0020】本発明の請求項2は、請求項1において、前記単位モジュール列に対し、前記複数の冷却ファンを上下方向に直列に設けたことを特徴とする。

【0021】本発明の請求項3は、請求項1において、前記単位モジュール列に対し、前記複数の冷却ファンを上下方向に並列に設けたことを特徴とする。

【0022】本発明の請求項4は、請求項1において、前記制御回路7を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンを各々制御する複数の制御回路7a、7bで構成し、該制御回路7a、7b間に、対応する単位モジュール列の冷却ファンの回転上昇を互いに指示する制御線11、12を設けたことを特徴とする。

10 【0023】本発明の請求項5は、請求項1及び請求項4において、前記制御回路7a、7bは、前記各冷却ファン10～23による動作状態を時分割で監視し、各冷却ファン10～23の異常を検出することを特徴とする。

【0024】本発明の請求項6は、請求項1及び請求項4において、前記電源6を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンに各々電力を供給する複数の電源6a、6bで構成し、前記制御回路7a、7bは、一の電源の障害に対し、他の電源に接続された各冷却ファンに回転上昇指示を与えることを特徴とする。

【0025】本発明の請求項7は、請求項1及び請求項4において、前記電源6を、前記各単位モジュール列の1又は複数の冷却ファンに各々電力を供給する複数の電源6a、6bで構成し、前記各電源6a、6bの電力供給線を接続したことを特徴とする。

【0026】

【作用】本発明の請求項1では、各冷却ファン10～23の動作状態を監視して、該冷却ファン10～23を制御する制御回路7を設け、冷却ファン10～23の異常を検出した時に、異常冷却ファンの単位モジュール列の他の冷却ファンの回転速度を上昇するよう制御するので、異常冷却ファンの単位モジュール列の冷却能力を維持させることができる。

【0027】このため、必要な対応する単位モジュール列のみの冷却能力を向上させることができ、バックアップ時の騒音の増大を最小限にでき、消費電力の増大も最小限にでき、過剰冷却も防止できる。

【0028】本発明の請求項2では、冷却ファンを直列に配置しているので、単位モジュール列内の冷却流を均等に制御して、バックアップできる。

【0029】本発明の請求項3では、冷却ファンを並列に配置しているので、単位モジュール列内の冷却流を変化させず、バックアップできる。

【0030】本発明の請求項4では、制御回路を分散構成しているため、いずれかの制御回路に障害が生じて、他の制御回路に接続された冷却ファンによりバックアップが可能となる。

50 【0031】本発明の請求項5では、制御回路が時分割で各冷却ファンの動作状態を監視するので、冷却ファンの動作監視のための構成を簡易にできる。

【0032】本発明の請求項6では、電源を分散構成としているので、いずれかの電源に障害が生じて、他の電源に接続された冷却ファンによりバックアップが可能となる。

【0033】本発明の請求項7では、電源を分散構成とし、電力供給線を共通接続しているため、いずれかの電源に障害が生じて、他の電源により電力を供給でき、バックアップが可能となる。

【0034】

【実施例】(a) 記憶ディスク装置の説明

図2及び図3は本発明の第1の実施例の磁気ディスク装置の構成図、図4は本発明の第1の実施例記憶モジュールの構成図であり、図2はスレーブ形、図3はマスター形を示している。

【0035】図2において、ロッカー9に4列4段に磁気ディスクモジュールが計16台収納されている。

【0036】各単位モジュール列4a、4b、4c、4dでは、各々上段の2台の磁気ディスクモジュール30a、31a、32a、33aの各々に対し、1系の冷却ファン10、11、12、13が設けられ、各々下段の2台の磁気ディスクモジュール30b、31b、32b、33bの各々に対し、2系の冷却ファン20、21、22、23が設けられている。

【0037】各列は、ダクト構造をなしているため、磁気ディスクモジュール30aと30b、31aと31b、32aと32b、33aと33bは、1つの冷却単位モジュール列を構成し、これに対し各々2つの冷却ファン10と20、11と21、12と22、13と23が設けられていることになり、各々の冷却ファンによる冷却風は、図の矢印の如く流れる。

【0038】又、磁気ディスクモジュール30a、30bと32a、32b、31a、31bと33a、33bとは、ロッカー9の前面と後面から背面実装され、扉90によって覆われる。

【0039】このため、一部の磁気ディスクモジュールが搭載されていなくても、ダクト構造が維持され、モジュールの増設にも対応できる。

【0040】一方、マスター形は、図3に示すように、スレーブ形に加え、ストリング制御回路5と、1系の電源6aと制御回路7a、2系の電源6bと制御回路7bが設けられており、マスター形の磁気ディスク装置の冷却ファンの他、スレーブ形の冷却ファンに電力を供給し、バックアップ制御する。

【0041】磁気ディスクモジュール3(30a~33b)は、図4に示すように、一対の側板303と304と、後面板305で構成され、上下が開放されたフレーム306に、回転する磁気ディスクに対し、ヘッドアクセス機構により磁気ヘッドを位置決めして、リード/ライトするヘッドディスクアセンブリ300と、モジュールの電源301と、回路ユニット302とを並設して設

けたものである。

【0042】従って、フレーム306の上下が開放されているので、上下方向に空気流を流すことができ、ヘッドディスクアセンブリ300と、モジュールの電源301と、回路ユニット302とを独立して抜き差しでき、交換に便利である。

【0043】(b) 第1の実施例の説明

図5は本発明の第1の実施例ブロック図、図6は本発明の第1の実施例制御回路のブロック図、図7は本発明の第1の実施例ファン制御線説明図である。

【0044】図中、図1乃至図4及び図11で示したものと同一のものは、同一の記号で示してある。

【0045】各冷却ファン10~13、20~23は、直流ブラシレスモータを用いたDCファンであり、回転制御信号により回転数を高低の二段階に切り換えでき、回転に同期した回転パルス(回転検出信号)を例えば1回転当たり2つ出力する。

【0046】冷却ファン10~13には、電源6aから+24Vが電力供給線を介し供給されており、冷却ファン20~23には、電源6bから+24Vが電力供給線を介し供給されている。

【0047】制御回路7aは、1系の冷却ファン10~13の各々と回転検出線13、回転制御線14により接続されており、冷却ファン10~13の回転検出信号を回転検出線13より受信し、回転数を検出し、所定回転数と比較し、検出回転数が所定回転数以下となった場合には、2系の対応冷却ファンの回転上昇信号を送出し、2系から回転上昇信号を受信すると、回転制御線14を介し該当する冷却ファンに回転上昇信号を送出する。

【0048】制御回路7bは、2系の冷却ファン20~23の各々と回転検出線15、回転制御線16により接続されており、冷却ファン20~23の回転検出信号を回転検出線15より受信し、回転数を検出し、所定回転数と比較し、検出回転数が所定回転数以下となった場合には、1系の対応冷却ファンの回転上昇信号を送出し、1系から回転上昇信号を受信すると、回転制御線16を介し該当する冷却ファンに回転上昇信号を送出する。

【0049】この制御回路7a、7b間には、対応冷却ファンへの回転上昇信号を伝達するための各々4本のファン制御線11、12が設けられている。

【0050】両制御回路7a、7bは、磁気ディスク制御装置やCPUにアラーム信号を送出し、冷却ファンの異常を通知する。このアラーム信号は、保守者により認知された場合に、スイッチ等によりリセットできるように構成されており、これによって、直ちに他のアラームの報告が可能となる。

【0051】表示回路8a、8bは、制御回路7a、7bで検出された異常ファンの位置、番号等を表示し、速やかな修理を可能とするものである。

【0052】制御回路7a、7bは、図6に示すよう

に、各冷却ファン10～1n(20～2n)の回転検出線を走査する走査回路70と、走査回路70の出力から回転パルスを検出する回転パルス検出回路71と、回転パルス検出回路71の検出パルスを計数する計数回路72と、計数回路72の計数値と基準値(基準回転数)を比較し、計数値が基準値以下になるとアラーム信号を発生する比較回路73とを有している。

【0053】更に、制御回路7a、7bは、計数回路72に一定時間(1秒)計数動作させ、一定時間経過後比較回路73に比較動作させるためのタイマー74と、走査回路70と後述する回路制御信号発生回路76と表示回路8a、8bとタイマー74に選択信号を発生する選択信号発生回路75と、アラーム信号に応じて、選択信号の示す冷却ファンに対応した他系の冷却ファンにファン制御線12より回転上昇信号を送出し、他系からの回転上昇信号により該当する冷却ファンに回転上昇指示を送出する回転制御信号発生回路76とを有している。

【0054】この回転パルス検出回路71、計数回路72、比較回路73、タイマー74、選択信号発生回路75、回転制御信号発生回路76の全ては、マイクロプロセッサで構成され、各ブロックはその機能を示す。

【0055】表示回路8a、8bは、アラーム表示回路80と、n個の表示ランプ(発光ダイオード)81とで構成され、アラーム表示回路80が、比較回路73からのアラーム信号を受け、選択信号に対応するランプ81を点灯する。

【0056】ファン制御線11、12は、図7に示すように、各制御回路7a、7bとコネクタCで接続されており、各ファン制御線11、12のドライバは、オープンコレクタのトランジスタTrで構成され、レシーバは、+V電源に接続された抵抗Rtで構成されている。

【0057】従って、回転上昇を示さない時は、ドライバのトランジスタTrのベースに電位を与え、トランジスタTrをオンし、レシーバ側をローレベルとし、回転上昇を示す時は、ドライバのトランジスタTrのベースに電位を与えず、トランジスタTrをオフし、レシーバ側をハイレベルとする。

【0058】これによって、電源や制御回路の異常時に、電源と制御回路を取り外し、ドライバ側をオープンとしても、回転上昇信号は出力し続け、電源と制御回路を取り外しても、ハイレベルの回転上昇信号を維持できる。

【0059】図8は、本発明の第1の実施例ファン制御処理フロー図である。

【0060】①選択信号発生回路75は、冷却ファン「n」を選択し、走査回路70、タイマー74、アラーム表示回路80、回転制御信号発生回路76に指示する。

【0061】これによって、走査回路70は、冷却ファンnを選択し、タイマー74が起動され、計数回路72

が動作する。

【0062】②回転パルス検出回路71は、走査回路70が選択した冷却ファンnからの回転パルスを検出し、計数回路72でこの回転パルスを計数する。

【0063】③タイマー74が所定時間(例えば、1秒)計時していないと、ステップ②に戻り、所定時間計時すると、計数回路72の計数動作を停止し、比較回路73に計数回路72の計数値(回転パルス数)と基準値(例えば、70)とを比較し、計数値が基準値以上かを判定する。

【0064】④比較回路73が、計数値が基準値以上でないと判定すると、ファンの障害と判定し、アラームを発生する。この場合、計数値は、正常時に、100であるから、-30%以下の回転低下で、ファンアラームとなる。

【0065】このアラームにより、アラーム表示回路80は、該当冷却ファンに対応するランプ81を点灯し、このアラームは、上位装置に通知される。

【0066】そして、選択信号発生回路75の選択信号により、回転制御信号発生回路76は、対応するファン制御線12に回転上昇信号を送出して、ステップ①に戻る。

【0067】⑤ステップ④の終了後又は比較回路73が、計数値が基準値以上であると判定すると、その冷却ファンは正常であるから、選択信号発生回路75は、ファンの番号nをn+1とする。

【0068】そして、回転制御信号発生回路76は、ファン制御線11から他系より回転上昇信号があるかを調べ、なければ、ステップ①に戻り、有れば、自系の対応ファンに回転制御線14、16より回転上昇指示を送出し、その対応ファンの回転数を上昇せしめ、ステップ①に戻る。

【0069】図5に戻り、冷却ファンの異常が発生した場合の動作と、修理されるまでの動作を説明する。

【0070】1系の冷却ファン(例えば、10)が、ベアリングのグリスの消耗等により回転数の低下が発生すると、回転パルスの周期が遅くなる。

【0071】制御回路7aは前述の如く、これを検出し、ファン制御線11より2系の制御回路7bに、対応する冷却ファン(例えば、20)の回転上昇信号を送出する。

【0072】2系の制御回路7bは、回転上昇信号の受信により、対応する冷却ファン20に回転制御線16を介し回転上昇を指示し、冷却ファン20の回転を高回転として、バックアップせしめる。

【0073】1系の制御回路7aは、同時に磁気ディスク制御装置やCPU等の上位装置にアラーム信号を送出すると共に、表示回路8aに異常ファンのランプを表示せしめる。

【0074】保守者は、上位装置に通知されたアラーム

信号と、装置の表示回路8aの表示により、異常ファンを判別し、正常なものと交換する。

【0075】その際、異常ファンを取り外した時でも、その冷却ファンの回転パルスの検出を制御回路が行っているため、異常状態を維持し、他系がバックアップを継続する。

【0076】ファンを交換後、電源が供給され、回転パルスが所定値に達すると、2系への回転上昇信号の送出を停止し、通常の動作に復帰する。

【0077】次に、ファン用の電源が異常になった場合の動作と、修理されるまでの動作を説明する。

【0078】ファン用電源は、1つでよいが、異常時のバックアップが出来るように、二重化してある。

【0079】例えば、1系の電源6aが過電流、過電圧等の異常を検出すると、制御回路7aから上位装置にアラーム信号を送出すると共に、表示回路8aに表示信号を送出し、その異常電源6aを切断する。尚、表示回路8aの電源は別に有り、表示が継続される。

【0080】これにより、図7で示したように、電源の切断によりドライバのトランジスタがオフとなり、ファン制御線11がオープンとなるため、全てのファン制御線11に回転上昇信号が送出される。

【0081】このため、1系の冷却ファン10~13は、電源の切断により停止するが、2系の冷却ファン20~23の全てが高回転となり、バックアップされる。

【0082】保守者は、上位装置に通知されたアラーム信号と、装置の表示回路8aの表示により、異常電源を判別し、正常なものと交換する。

【0083】電源を交換後、電源を投入し、1系の冷却ファン10~13の回転パルスが所定値に達すると、2系への回転上昇信号の送出を停止し、通常の動作に復帰する。

【0084】この例では、電源6a、6bの容量を1系分で済む。

【0085】このように、複数の単位モジュール列4a~4dの各々に対し、複数の冷却ファン10~13、20~23を設けたものでも、各冷却ファン10~13、20~23を独立に制御できるため、単位モジュール列4a~4d単位でバックアップ制御が可能となる。

【0086】このため、騒音を小さく、消費電力を小さくして、過剰冷却を防止したバックアップ制御ができる。

【0087】又、制御回路を分散構成するので、制御回路に障害が生じて、他の制御回路でバックアップ制御できる。

【0088】更に、電源も分散構成しているので、電源が故障しても、他の電源の系でバックアップ制御が可能となる。

【0089】(c)第2の実施例の説明

図9は本発明の第2の実施例ブロック図である。

【0090】図中、図1乃至図8で示したものと、同一のものは同一の記号で示してある。

【0091】この実施例では、電源6a、6bに2系統分の容量を持たせ、ファン10~13、20~23への電力供給線をダイオードD1、D2で接続したものである。

【0092】このため、1系の電源6aが故障しても、2系の電源6bが1系のファン10~13に電力を供給でき、1系のファン10~13は回転を停止することなく冷却を継続する。

【0093】従って、1系の電源6aが故障しても、2系のファン20~23を高回転に制御しなくてもよい。

【0094】又、ダイオードD1により、電源6aが負荷となることなく、電源6aが分離できる。

【0095】(d)第3の実施例の説明

図10は本発明の第3の実施例構成図である。

【0096】図中、図1乃至図9で示したものと、同一のものは同一の記号で示してある。

【0097】この実施例では、各冷却ファン10、11、12、13、20、21、22、23を2つの並列な冷却ファン10a、10b、11a、11b、12a、12b、13a、13b、20a、20b、21a、21b、22a、22b、23a、23bで構成したものである。

【0098】このようにすると、例えば、冷却ファン10aの異常時に、これと並列の冷却ファン10bを高回転にしてバックアップすれば良く、冷却風の流れを変化せず、バックアップ制御できる。

【0099】又、冷却ファン10aの異常時に、冷却ファン10b、20a、20bを高回転にしてバックアップしてもよく、冷却能力に合わせたバックアップ制御ができる。

【0100】(e)他の実施例の説明

上述の実施例の他に、本発明は次の変形が可能である。

【0101】①冷却機構をファンで説明したが、ブロー一等の他の冷却機構を適用してもよい。

【0102】②記憶ディスクモジュールを磁気ディスクモジュールで説明したが、光ディスクモジュール等の記憶ディスクモジュールであっても良い。

【0103】③単位モジュールは4つに限らず、冷却ファンも1系統当たり4つに限らず、系統数も2系統に限らない。

【0104】④ファンアラームの基準値を1つとしたが、ファンの複数の回転モードに応じて、複数の回転検出基準値を設定することもでき、精度の高いファンアラーム検出を可能とする。

【0105】⑤ファンの回転制御を、2段階で説明したが、信号線を増やして、多段階にしてもよく、アナログ制御で無段階に制御してもよい。

【0106】⑥ロッカーの適当な位置に温度センサを設



け、それによるファンの回転を制御する機構を併用してもよい。

【0107】以上、本発明を実施例により説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、次の効果を奏する。

【0109】①複数の単位モジュール4a~4dの各々に対し、複数の冷却ファン10~13、20~23を設けて二重化した構成において、各冷却ファン10~13、20~23を独立に制御できるため、単位モジュール4a~4d単位でバックアップ制御が可能となり、騒音を小さくしたバックアップ制御ができる。

【0110】②単位モジュール4a~4d単位でバックアップ制御が可能となるため、消費電力を小さくして、バックアップ制御ができる。

【0111】③単位モジュール4a~4d単位でバックアップ制御が可能となるため、過剰冷却を防止したバックアップ制御ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の第1の実施例の磁気ディスク装置の構

成図である。

【図3】本発明の第1の実施例の磁気ディスク装置の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施例の記憶ディスクモジュールの構成図である。

【図5】本発明の第1の実施例ブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施例制御回路のブロック図である。

【図7】本発明の第1の実施例ファン制御説明図である。

【図8】本発明の第1の実施例ファン制御処理フロー図である。

【図9】本発明の第2の実施例ブロック図である。

【図10】本発明の第3の実施例構成図である。

【図11】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

10~23 冷却ファン

3 (30a~33b) 記憶ディスクモジュール

6a, 6b 電源

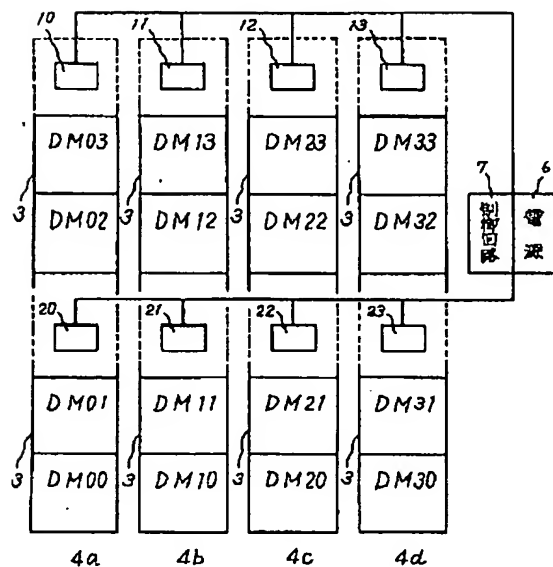
20 7a, 7b 制御回路

11, 12 ファン制御線

14, 16 回転制御線

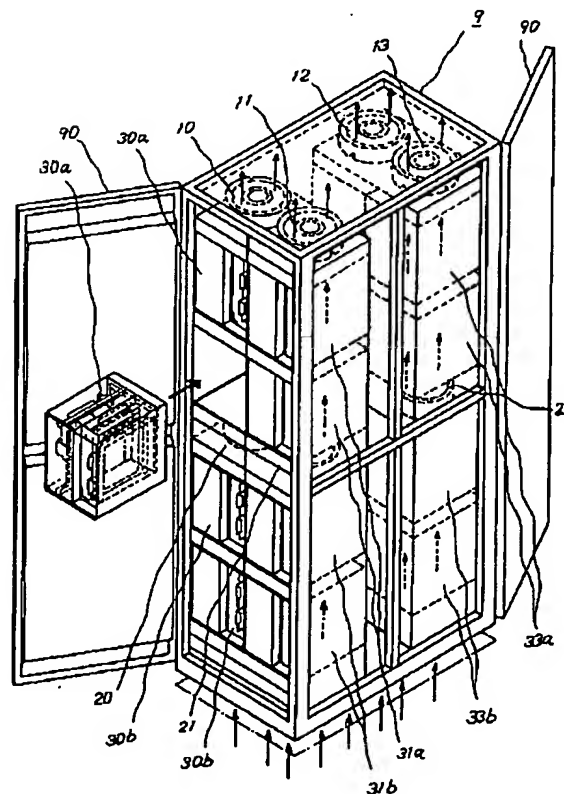
【図1】

本発明の原理図



【図2】

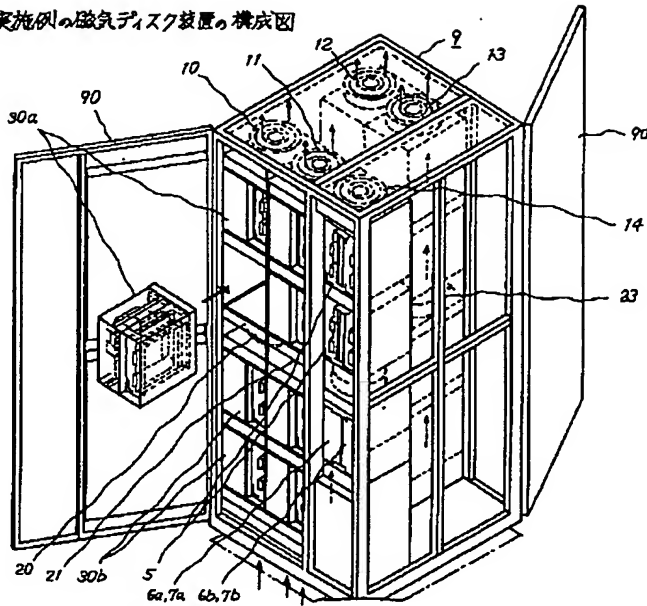
第1の実施例の磁気ディスク装置の構成図





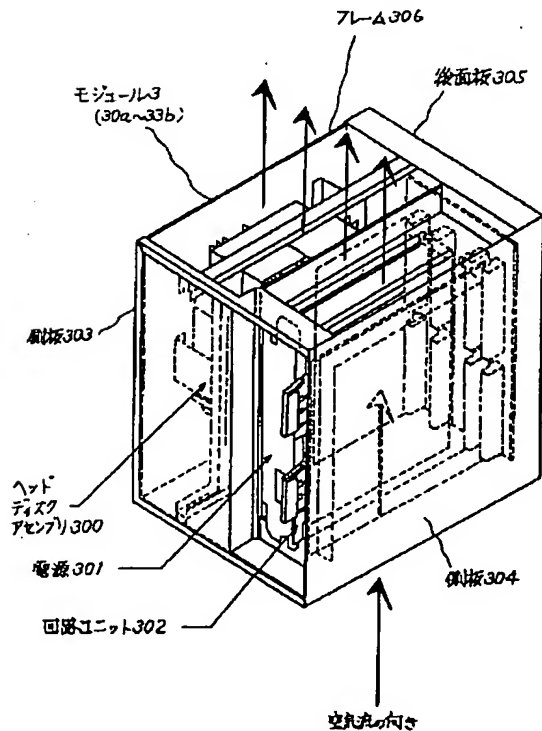
【図3】

第1の実施例の磁気ディスク装置の構成図



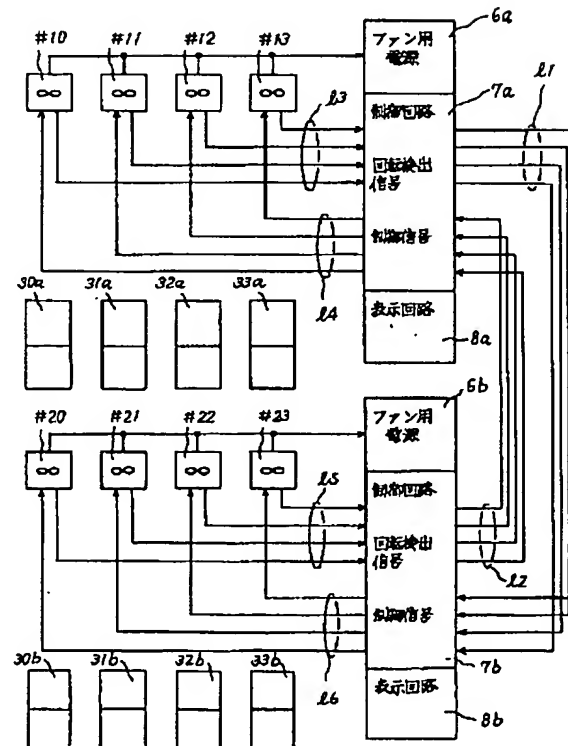
【図4】

記憶モジュールの構成図

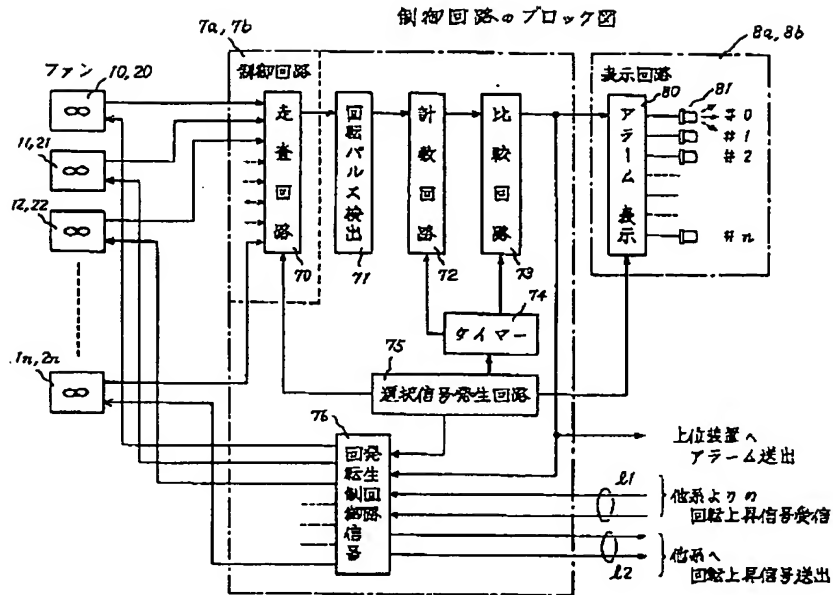


【図5】

第1の実施例ブロック図

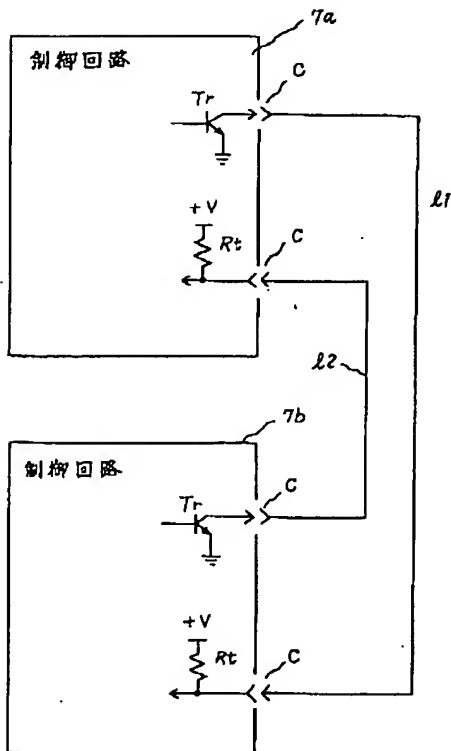


【図6】



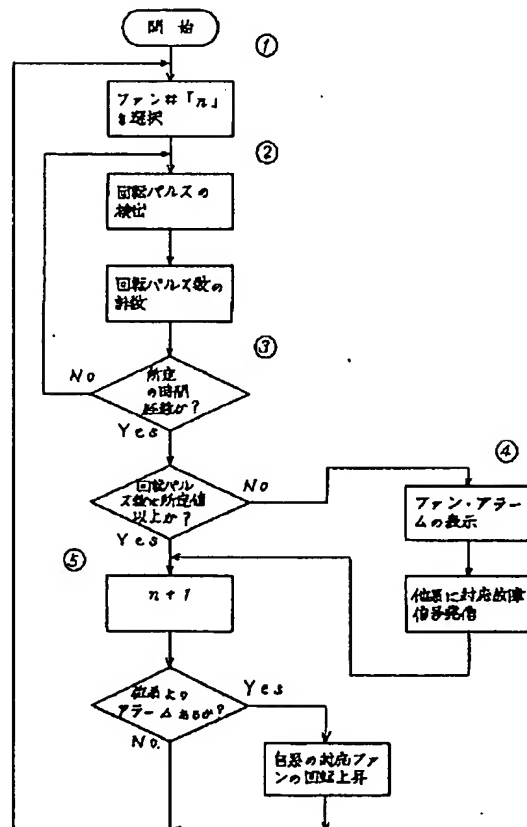
【図7】

ファン制御線の説明図



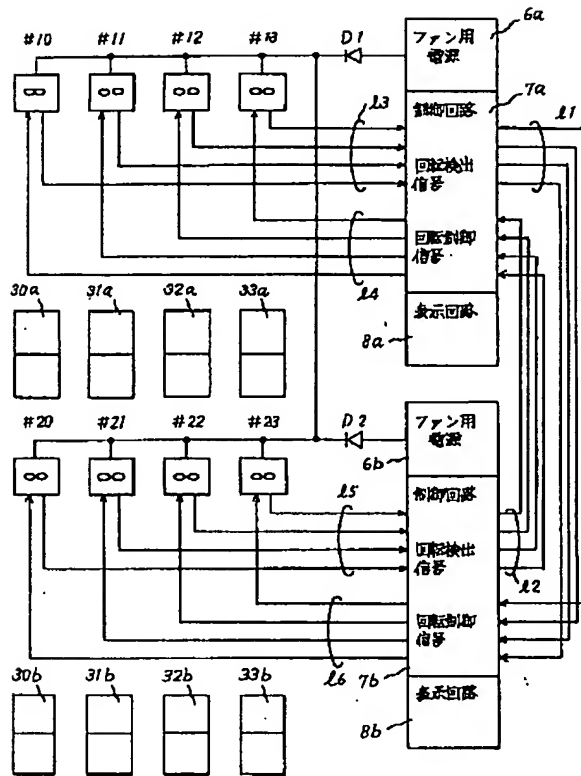
【図8】

ファン制御処理フロー図



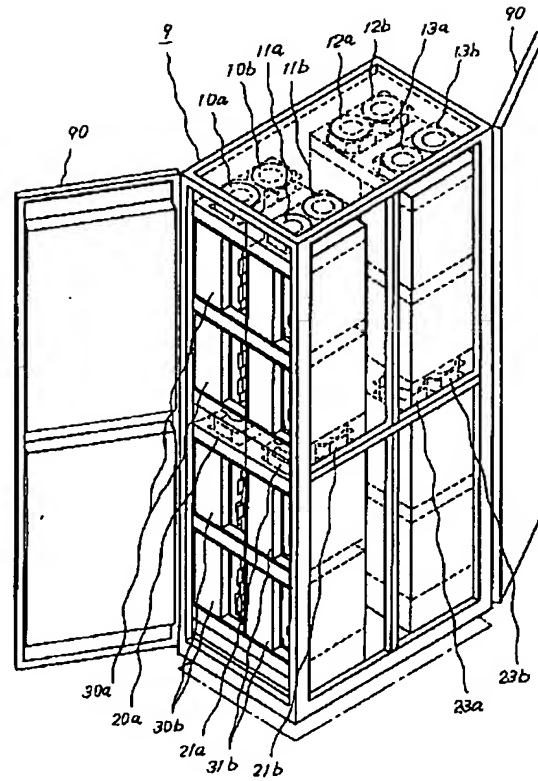
【図9】

第2の実施例ブロック図



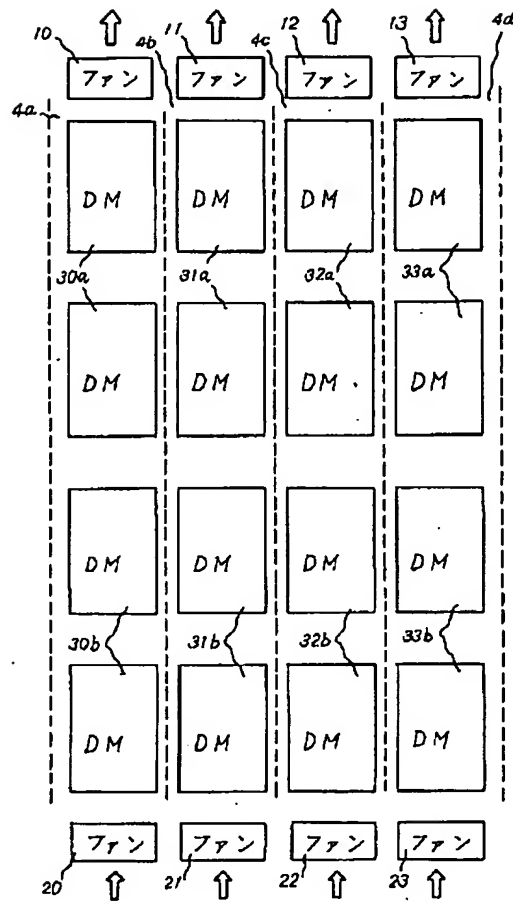
【図10】

第3の実施例構成図



【図11】

## 従来技術の説明図



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H05K 7/20

識別記号

庁内整理番号

J 8509-4E

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**